

حرکت

شماره ۱۹ - ص ص : ۴۰ - ۲۳

تاریخ دریافت : ۸۲/۱۱/۲۸

تاریخ تصویب : ۸۳/۰۲/۰۵

مقایسه تأثیر یادگیری پنهان و آشکار بر زمان واکنش زنجیره‌ای

دکتر بهروز عبدلی^۱ - دکتر حسن عشایری - دکتر فضل‌الله باقرزاده - دکتر احمد فرخی
استادیار دانشگاه شهید بهشتی - استاد دانشگاه علوم پزشکی ایران - استادیار دانشگاه
تهران - استادیار دانشگاه تهران

چکیده

در تحقیق حاضر تأثیر روش‌های یادگیری پنهان و آشکار بر زمان واکنش زنجیره‌ای مقایسه شد. ۶۶ آزمودنی به صورت تصادفی به سه گروه آزمایشی تقسیم شدند. گروه‌های اول و دوم تکلیف را بدون آگاهی از قواعد موجود در تکلیف (به صورت پنهان) تمرین کردند و گروه دوم علاوه بر تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای یک تکلیف ثانویه اضافی را نیز همزمان اجرا کردند. به گروه سوم (یادگیری آشکار) از وجود تکرار در بخش میانی تکلیف اطلاعاتی داده شد. تکلیف مورد نظر شامل ۲۱ محرک چهار گزینه‌ای بود که در هر بلوک یک سوم ابتدایی و انتهایی آن شامل الگوهای تصادفی بود و یک سوم میانی همیشه به صورت یکنواخت تکرار می‌شد. شرکت‌کنندگان پس از شرکت در پیش‌آزمون به مدت پنج روز و در هر روز ۲۰ بار بلوک ۲۱ کوششی را تمرین کردند و سپس در آزمون یادداری، مصاحبه و بازشناسی شرکت و پرسشنامه ویژه‌ای را تکمیل کردند. داده‌ها با روش تحلیل واریانس عاملی مرکب تجزیه و تحلیل و مشخص شد که شرکت‌کنندگان دو گروه پنهان و گروه آشکار به طور کلی در اجرای تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای در دوره تمرین پیشرفت کردند ولی این پیشرفت برای گروه یادگیری آشکار و گروه یادگیری پنهان با تکلیف ثانویه بیشتر بود. در آزمون یادداری میانگین زمان واکنش گروه یادگیری پنهان با تکلیف ثانویه بهتر از گروه یادگیری آشکار و هر دو گروه بهتر از گروه پنهان بدون تکلیف ثانویه بودند ولی تفاوت بین گروه‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود. در نتیجه می‌توان گفت که در مهارت‌های پیچیده یادگیری پنهان حداقل به اندازه یادگیری آشکار در عملکرد افراد مؤثر است.

واژه‌های کلیدی

یادگیری پنهان، یادگیری آشکار، یادگیری توالی، توالی تکراری، توالی تصادفی، زمان واکنش زنجیره‌ای، اکتساب، یادداری، بازشناسی و تکلیف ثانویه بار حافظه.

مقدمه

آموزش مهارت‌های حرکتی به ورزشکاران همواره اصلی‌ترین کار مربیان ورزش و معلمان تربیت بدنی بوده و تحقیقات بسیاری در حیطه یادگیری حرکتی همواره به دنبال کشف روش‌های بهتر برای کمک به یادگیری مهارت‌ها بوده است.

در آموزش مهارت‌های حرکتی، به طور مرسوم اطلاعات مربوط به اجرای حرکت به صورت آشکار و از طریق نمایش، تصویرسازی، بازخورد و راهنمایی کلامی به اجراکننده ارائه می‌شود و عموماً فرض بر این است که این آموزش‌ها به فرایند یادگیری کمک می‌کند (۱۹). با این حال، مطالعات بسیاری بویژه در محدوده یادگیری پنهان^۱ نشان داده‌اند موقعی که افراد در معرض یک محیط قاعده‌مند قرار می‌گیرند، می‌توانند قواعد ساختاری مربوط به محرک‌های محیطی را استخراج کنند و بدون اینکه قادر به توصیف کلامی این قواعد باشند، آن‌ها را یاد بگیرند (۲، ۵ و ۱۷). یادگیری در این موقعیت‌ها با پیشرفت عملکرد آزمودنی در تکلیف نشان داده می‌شود. به طور خلاصه دانش آشکار^۲ از حقایق و قواعدی که به طور اختصاصی از آن آگاهی داریم و بنابراین قادر به بیان آن هستیم، ساخته می‌شود و دانش پنهان از آنچه ما «می‌دانیم» ولی هنوز از آن آگاه نیستیم، بنابراین نمی‌توانیم آن را بیان کنیم، ساخته می‌شود (۹). یادگیری پنهان اصطلاحی است که اولین بار توسط ربر^۳ به کار برده شد و شامل کسب دانشی است که به طور عمدۀ بدون تلاش هشیارانه برای یادگیری رخ می‌دهد.

تحقیقات وسیعی در خصوص یادگیری زبان و گرامر به صورت پنهان وجود دارد، ولی در حیطه مهارت‌های حرکتی تحقیقات بسیار اندک است. مانند یادگیری تکالیف شناختی به صورت پنهان (بدون آگاهی از قواعد با تنظیم‌های حاکم بر عملکرد)، شواهدی وجود دارد که بعضی تکالیف حرکتی هم، ممکن است به شیوه مشابهی یاد گرفته شوند. اندرسون^۴ معتقد است که یادگیری پنهان به طور ویژه‌ای در ارتباط با کسب مهارت‌های حرکتی که اجزای خودکار زیادی دارند، می‌باشد (۱۸).

1- Implicit Learning

2- Explicit Knowledge

3- Reber (1967)

4- Anderson (1995)

بیشتر مهارت‌های حرکتی شامل زنجیره‌ای از فعالیت‌های ادراکی و حرکتی اند که در توالی^۱ قابل پیش‌بینی رخ می‌دهند (مگیل، ۱۹۸۹). یادگیری ضربه زدن به توپ گلف، زدن سرویس در تنیس، رها کردن توپ بولینگ یا اجرای یک روتین ژیمناستیک، مثال‌هایی از مهارت‌های ورزشی اند که در آن‌ها اجراکننده باید چند حرکت انفرادی را در آرایش خاصی ترکیب کند (۸ و ۱۶). از سوی دیگر، بسیاری از مهارت‌های ورزشی به علت نیاز به واکنش‌های مناسب به محرک‌های متنوع تحت فشار زمان، پیچیدگی دارند و فراهم کردن اطلاعات درباره قواعد برای تسهیل یادگیری ممکن است موجب اختلال در یادگیری این مهارت‌ها شود (۸). بنابراین در این گونه مهارت‌ها نقش مربی شاید به حداقل رساندن جست و جوی آشکار قواعد در یادگیرنده و ترغیب یادگیری باشد که کمتر آشکار است (۱۲). به اعتقاد برخی محققان (شی آ، ولف، وایتاگر و پارک^۲، ۲۰۰۱)؛ هاجز و لی^۳ (۱۹۹۹) مگیل^۴ (۱۹۹۸)، ویلینگهام^۵ (۱۹۹۸)، ولف و اشمیت^۶ (۱۹۹۷)، گرین و فلاورز^۷ (۱۹۹۱)، یادگیری مهارت‌های پیچیده همیشه از اصولی شبیه به یادگیری مهارت‌های ساده پیروی نمی‌کنند و به نظر می‌رسد با افزایش پیچیدگی محرک یا نیازهای پاسخ، دادن اطلاعات به یادگیرنده درباره تنظیم‌ها در محرکی که آن‌ها باید به آن واکنش نشان دهند، احتمالاً یادگیری را کاهش می‌دهد (۳، ۴، ۸، ۱۱، ۱۶ و ۱۸).

تکالیفی که برای اندازه‌گیری یادگیری پنهان مورد استفاده قرار می‌گیرد، به گفته ربر باید دارای ساختار پیچیده، مصنوعی، قراردادی و فاقد هیجان باشد. تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای^۸ که در تحقیقات یادگیری پنهان استفاده می‌شود، تکلیفی استاندارد برای اندازه‌گیری یادگیری توالی است که به وسیله نیسن و بولمر^۹ معرفی شده است (۱۴)، روشی ایده‌آل برای آزمایش اکتساب مهارت‌های پیچیده در افراد فراهم می‌کنند (۶). در این تکلیف، فرد یک توالی

1- Sequence

2- Shea, Wulf, Whitacre and Park, 2001

3- Hodges and Lee, 1999

4- Magil, 1998

5- Wilingham, 1998

6- Wulf and Schmidt, 1997

7- Green and Flowers, 1991

8- Serial Reaction Time Task

9- Nissen and Bullemer (1987)

تکراری از محرک‌ها را تمرین می‌کند و عملکرد او بدون اینکه از وجود تکرار در توالی آگاه باشد، پیشرفت می‌کند. در تحقیق حاضر، یک بخش تکراری^۱ از محرک‌ها در بین دو بخش تصادفی^۲ قرار داده می‌شود تا عملکرد و یادگیری افرادی که از وجود این توالی آگاهی ندارند (دو گروه پنهان) با افرادی که از قبل وجود تکرار در توالی به آن‌ها گفته می‌شود (گروه آشکار) مقایسه شود. همچنین با توجه به اینکه برخی نویسندگان (مسترز (۱۹۹۲)، کلسو^۳ (۱۹۹۴)، هاجز و لی (۱۹۹۹)) نشان داده‌اند که وجود تکلیف ثانویه شناختی که همزمان با تکلیف اصلی انجام می‌شود، می‌تواند از اکتساب قواعد قابل کلامی شدن جلوگیری کند. آزمودنی‌های یکی از گروه‌های پنهان، تکلیف را با وجود یک تکلیف ثانویه حروف حافظه^۴ انجام دادند.

روش تحقیق

آزمودنی‌ها: شامل ۶۶ دانشجوی تربیت بدنی دختر و پسر (۳۳ دختر و ۳۳ پسر) با میانگین سنی ۱۹ تا ۲۵ سال ($\bar{X} = 21/8$) که به صورت تصادفی در سه گروه آزمایشی جایگزین شدند. گروه اول: گروه یادگیری پنهان که فقط تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای را اجرا کردند. گروه دوم: گروه یادگیری پنهان که تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای را با وجود یک تکلیف ثانویه شناختی حروف حافظه اجرا کردند. گروه سوم: گروه یادگیری آشکار که فقط تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای را با آگاهی از وجود توالی تکراری در تکلیف اجرا کردند.

ابزار اندازه‌گیری

ابزار تحقیق شامل یک دستگاه رایانه با تجهیزات لازم بود که از نرم‌افزار ویژه‌ای که برای اندازه‌گیری زمان واکنش زنجیره‌ای با روش نیشن و بولمر (۱۹۸۷) طراحی شده بود، استفاده شد. این نرم‌افزار با استفاده از برنامه *Visual Basic* طراحی شده و با دقت یک هزارم ثانیه زمان واکنش آزمودنی‌ها را اندازه‌گیری می‌کند. از ویژگی‌های این نرم‌افزار قابل تنظیم بودن آن با توجه

1- Repeated Segment

2- Random Segment

3- Kelso

4- Memory Letters

به اهداف تحقیق بود.

روش اجرا و نحوه جمع آوری اطلاعات

آزمودنی‌ها در مقابل صفحه نمایشگر رایانه قرار گرفتند. سپس به آن‌ها یک تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای چهار گزینه‌ای ارائه شد که باید با فشار دادن کلید مربوط به هر مکان، به محرک ارائه شده پاسخ مناسب می‌دادند. در هر بلوک تمرینی محرک‌ها در یک بلوک ۲۱ کوششی به صورت زنجیره‌ای به آزمودنی‌ها ارائه می‌شد که توسط محقق هفت محرک اول و آخر به صورت تصادفی و هفت محرک وسط دارای توالی تکراری بود. توالی تصادفی اول و آخر برای پنهان کردن توالی تکراری داده شد. گروه‌های یادگیری پنهان اطلاعاتی در خصوص تکراری بودن توالی میانی نداشتند و تکلیف را بدون آگاهی تمرین کردند. به گروه یادگیری آشکار از ابتدا اطلاعاتی در خصوص تکراری بودن بخش میانی داده شد تا با توجه به آگاهی‌ای که از تنظیم‌های موجود در توالی داشتند، تمرین کنند. برای جلوگیری از یادگیری آشکار، به یکی از دو گروه یادگیری پنهان (گروه دو) همزمان با اجرای تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای یک تکلیف ثانویه حروف حافظه نیز داده شد. بدین صورت که در ابتدای هر بلوک ۲۱ کوششی ابتدا پنج حرف به مدت پنج ثانیه روی صفحه ظاهر می‌شد و آزمودنی‌های این گروه ضمن به خاطر سپردن این حروف باید به محرک‌ها پاسخ صحیح می‌دادند و در پایان ۲۱ کوشش پنج حرف را در مکان مخصوص وارد می‌کردند. تکلیف ثانویه به این دلیل اضافه شد که به اعتقاد بری و دینس (۱۹۹۳) عملکرد تحت بار تکلیف ثانویه آزمون نسبتاً پایایی برای وجود فرایندهای پنهان است و به عنوان مشخصه تفکیک بین یادگیری پنهان و آشکار پیشنهاد شده است (۱۰). آزمودنی‌ها در مراحل زیر در تحقیق شرکت کردند و کلیه زمان‌های واکنش آن‌ها ثبت شد.

مرحله پیش‌آزمون^۱

به اعتقاد مگیل (۱۹۹۳) در روش‌های موجود در ادبیات یادگیری حرکتی استفاده از پیش‌آزمون برای اطمینان از اینکه همه گروه‌ها قبل از یادگیری همگن‌اند طبیعی است و ارزیابی طبیعی یادگیری بعدی را امکان‌پذیر می‌کند (۱۰). بنابراین در این مرحله آزمودنی‌ها در اولین

روز ابتدا دو بلوک ۲۱ کوششی را برای آشنایی با نحوه اجرای تکلیف انجام دادند و سپس پنج بلوک ۲۱ کوششی را به عنوان پیش آزمون اجرا کردند.

مرحله اکتساب

مرحله اکتساب^۱ شامل پنج روز تمرین، روزی یک جلسه و هر جلسه تمرین ۲۰ بلوک ۲۱ کوششی بود.

آزمون یادداری

یک روز بعد از مرحله اکتساب، آزمودنی‌ها در آزمون یادداری^۲ شرکت کردند. نخست دو بلوک ۲۱ کوششی برای جلوگیری از تأثیر افت گرم کردن^۳ به آن‌ها ارائه شد و سپس پنج بلوک ۲۱ کوششی را شبیه به مرحله اکتساب اجرا کردند.

مصاحبه

در این مرحله با آزمودنی‌های دو گروه پنهان مصاحبه‌ای به صورت انفرادی توسط محقق انجام شد و سؤالاتی درخصوص تجربه کلی با تکلیف و جنبه‌هایی که به طور ویژه به آن توجه کردند، پرسیده شد. سپس سؤالات ویژه‌تر شده و درخصوص وجود توالی (تکرار) در ارائه محرک‌ها از آن‌ها سؤال شد و در پایان به آن‌ها گفته شد که در هر بلوک تمرینی یک سوم از تکلیف تکراری بوده و از آن‌ها خواسته شد که حدس بزنند کدام بخش بوده است (۱۸).

آزمون بازشناسی^۴

باتوجه به اینکه برخی محققان استفاده از روش گزارش کلامی را دارای پایایی نمی‌دانند (جکسون و جکسون^۵، ۱۹۹۵) برای اطمینان از میزان آگاهی، آزمودنی‌ها در یک آزمون بازشناسی شرکت کردند. به همه آزمودنی‌ها پنج بلوک ۲۱ کوششی که فقط یکی از آن‌ها مشابه مرحله اکتساب بود، ارائه شد و از آن‌ها خواسته شد که اعلام کنند کدامیک از بلوک‌ها شبیه به توالی بود که در تمرین انجام داده‌اند.

1- Acquisition Phase

2- Retention Test

3- Warm Up Decrement Effect

4- Recognition Test

5- Jackson and Jackson

پرسشنامه

در این مرحله به آزمودنی‌ها یک پرسشنامه داده شد که در آن از عوامل احتمالی‌ای که ممکن بود بر زمان واکنش آن‌ها تأثیر بگذارد، مانند نوع تغذیه، مصرف قهوه، ابتلا به بیماری، استفاده از دارو، شوک روانی، ضربه به سر و میزان آشنایی با رایانه، سؤال شد.

روش آماری

در این پژوهش، از آمار توصیفی برای تعیین میانگین‌ها، انحراف استاندارد... و از طرح تحلیل واریانس عاملی مرکب برای مقایسه عملکرد و یادگیری آزمودنی‌های سه گروه در توالی‌های تصادفی و تکراری و در روزهای مختلف تمرین و آزمون یادداری استفاده شد. همچنین از آزمون تعقیبی توکی برای یافتن تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها و مقایسه آن‌ها استفاده شد. ضابطه تصمیم‌گیری در تمامی متغیرها در سطح $P < 0/05$ بود. کلیه عملیات آماری با استفاده از رایانه و نرم‌افزار SPSS10 انجام شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها و برای حصول اطمینان بیشتر از نتایج، برخی آزمودنی‌ها از گروه‌های مختلف حذف شدند. شش نفر از گروه یک (یک نفر به علت عدم حضور پس از روز دوم، دو نفر به علت خطای بیش از ۵ درصد در فشردن کلیدها و احتمال مبادله سرعت با دقت (استدler، ۱۹۹۵)، و سه نفر به دلیل تشخیص نوع توالی و احتمال یادگیری آشکار در آزمون بازشناسی)، و هفت نفر از گروه دو (یک نفر به علت غیبت در دو روز میانی مرحله تمرین، سه نفر به علت خطای بیش از ۵ درصد در فشردن کلیدها و احتمال مبادله سرعت با دقت، یک نفر به دلیل اشاره دقیق به توالی محرک‌ها در آزمون مصاحبه و در نتیجه یادگیری آشکار و دو نفر به سبب احتمال یادگیری آشکار در آزمون بازشناسی)، هفت نفر از گروه سه (یک نفر به علت آسیب دیدگی در ورزش و عدم شرکت در مرحله آزمون‌ها، چهار نفر به دلیل خطای بیش از ۵ درصد در فشردن کلیدها و مبادله سرعت با دقت، و سه نفر به علت اینکه در آزمون بازشناسی گزینه صحیح را تشخیص ندادند و احتمال داده شد که با تکیه بر یادگیری پنهان مراحل را انجام داده‌اند).

آزمودنی‌های باقیمانده گروه‌های یک و دو هیچ یک از وجود تکرار در بخش میانی تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای آگاه نبودند.

در تجزیه و تحلیل پرسشنامه هیچ یک از آزمودنی‌ها ابتلا به بیماری، مصرف دارو، استفاده از دخانیات، شوک روانی، بیماری اعصاب، ضربه به سر یا مصرف قهوه را به نحوی که روی نتایج تأثیرگذار باشد، گزارش نکردند. ۹۴ درصد آزمودنی‌ها آشنایی کمتر از متوسط را با رایانه گزارش کردند.

در مرحله پیش‌آزمون که برای اطمینان از همگنی آزمودنی‌ها انجام شد، نتایج تحلیل واریانس تفاوت معنی‌داری بین زمان‌های واکنش در توالی‌های تکراری و تصادفی سه گروه نشان نداد. جدول ۱، میانگین نمرات پیش‌آزمون را نشان می‌دهد.

جدول ۱- شاخص‌های زمان واکنش آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون

گروه‌ها	\bar{X}	تصادفی اول	تکراری	تصادفی آخر
گروه یک	\bar{X}	۸۶۷/۵۸	۸۴۴/۴۵	۸۰۹/۴۶
	SD	۱۳۱/۶۷	۱۷۰/۶۱	۱۳۳/۸۶
گروه دو	\bar{X}	۹۰۸/۰۶	۷۹۴/۶	۸۱۳/۵
	SD	۱۴۳/۸۸	۵۴/۲۹	۱۲۱/۶
گروه سه	\bar{X}	۸۶۵/۲۳	۷۹۷/۳	۸۲۴/۳۶
	SD	۱۱۱/۴۶	۱۶۵/۷۳	۱۷۰/۹۷

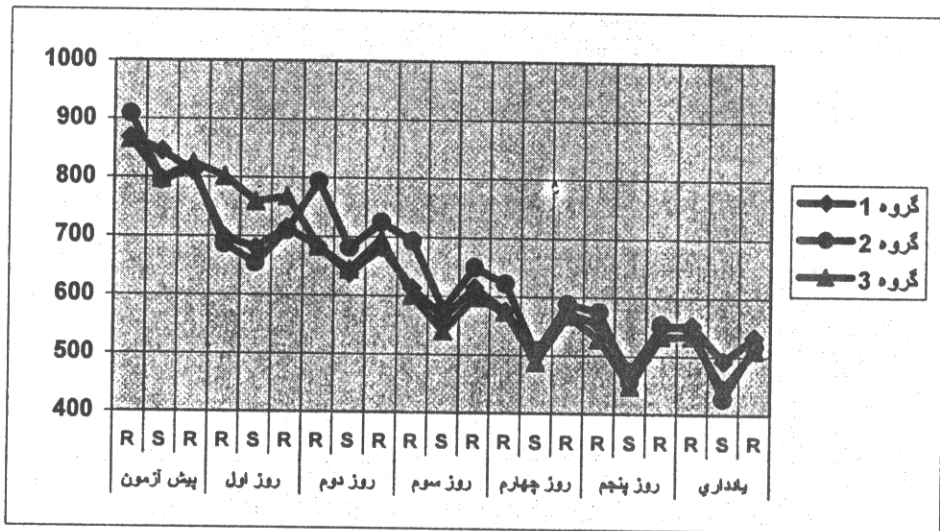
در مرحله اکتساب (تمرین) مقایسه عملکرد آزمودنی‌های سه گروه در روزهای مختلف تمرین و توالی‌های مختلف نشان داد که تعامل سه‌گانه معنی‌دار است (جدول ۲).

جدول ۲- تحلیل واریانس عاملی مرکب برای مقایسه گروه‌ها در روزهای تمرین

منابع	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P
توالی × روز × گروه	۴۳۷۰۹/۳۹۵	۱۰/۳۳۷	۴۲۲۸/۳۴۶	۲/۶۵۱	*۰/۰۰۴

* معنی‌دار $P < ۰/۰۵$

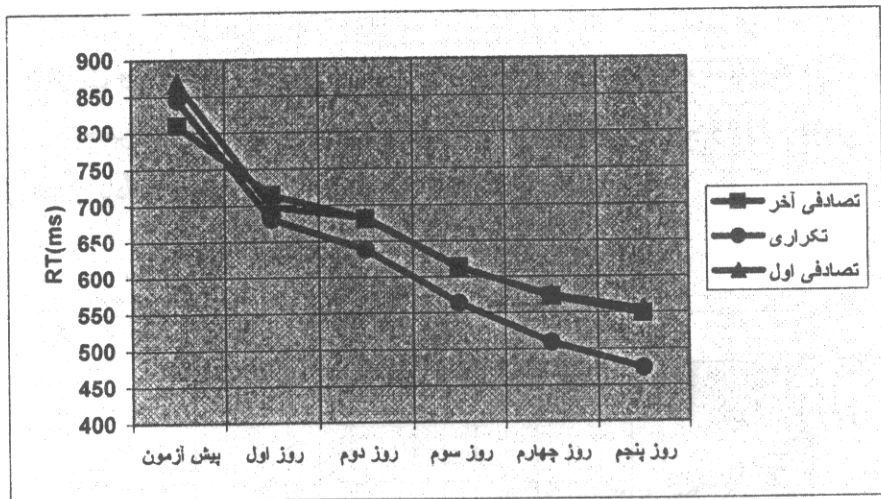
همانطور که در نمودار ۱ مشاهده می‌کنید، اگرچه زمان واکنش آزمودنی‌های سه گروه در بخش تکراری و تصادفی در هر روز نسبت به روز قبل کاهش یافت و این کاهش در بخش تکراری مشخص‌تر بود، ولی تفاوت بین توالی تکراری و تصادفی در هیچ یک از روزهای تمرین در گروه‌های یادگیری پنهان و گروه یادگیری آشکار معنی‌دار نبود.



نمودار ۱- مقایسه زمان واکنش آزمودنی‌ها در بخش تکراری (S) و تصادفی (R) در پیش‌آزمون، اکتساب و یاداری

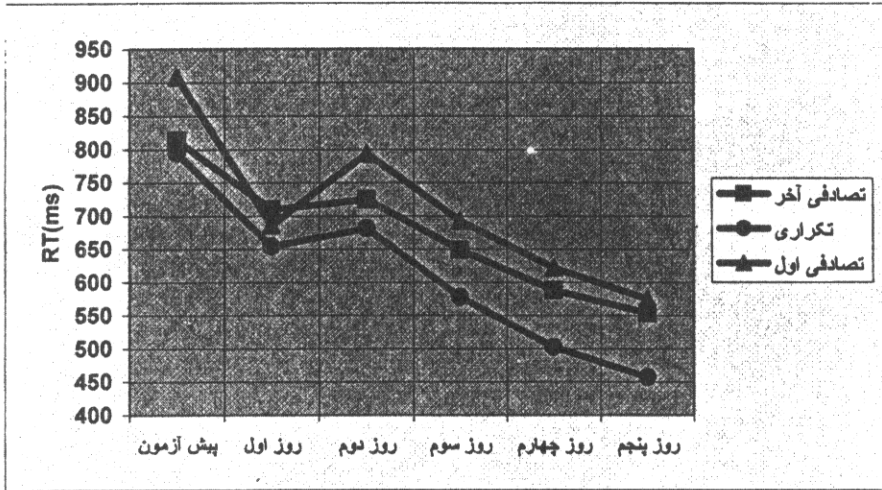
نتیجه آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه میانگین‌ها نشان داد:

باینکه زمان واکنش گروه یک (گروه یادگیری پنهان و بدون تکلیف ثانویه) در بخش تکراری هر روز نسبت به روز قبل کاهش یافت، ولی عملکرد آزمودنی‌های این گروه فقط در روزهای چهارم و پنجم نسبت به روز اول تفاوت معنی‌داری داشت که بیانگر یادگیری توالی توسط این گروه است. (نمودار شماره ۲)



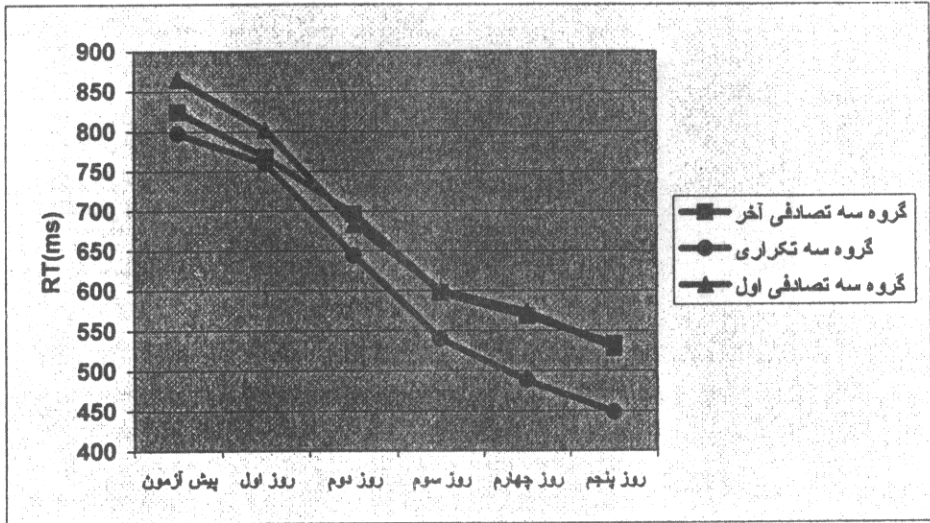
نمودار ۲- مقایسه زمان واکنش آزمودنی‌های گروه یک در بخش تکراری و تصادفی در پیش‌آزمون و روزهای تمرین (اکتساب)

زمان واکنش آزمودنی‌های گروه دوم (گروه یادگیری پنهان با تکلیف ثانویه) نیز در روزهای تمرین در بخش تکراری و تصادفی کاهش یافت و این کاهش در بخش تکراری در روزهای چهارم و پنجم نسبت به روزهای اول و دوم تفاوت معنی‌دار داشت که نشان می‌دهد آزمودنی‌های این گروه با وجود اینکه تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای را همزمان با تکلیف ثانویه حروف حافظه انجام دادند، ولی توالی تکراری را به خوبی یاد گرفتند (نمودار شماره ۳).



نمودار ۳- مقایسه زمان واکنش آزمودنی‌های گروه دو در بخش تکراری و تصادفی در پیش آزمون و روزهای تمرین (اکتساب)

زمان واکنش گروه سه (گروه یادگیری آشکار) در بخش توالی تکراری هر روز نسبت به روز قبل کاهش یافت و این کاهش در روزهای سوم، چهارم و پنجم تمرین نسبت به روز اول، و در روز پنجم نسبت به روز دوم معنی دار بود که بیانگر کاهش سریع‌تر زمان واکنش در گروه یادگیری آشکار است. در روز پنجم تمرین (اکتساب) با اینکه در بخش تکراری تکلیف میانگین زمان واکنش آزمودنی‌های گروه سه بهتر از گروه دو و گروه دو بهتر از گروه یک بود، ولی تفاوت بین آنها معنی دار نبود (نمودار شماره ۴).



نمودار ۴- مقایسه زمان واکنش آزمودنی‌های گروه سه در بخش تکراری و تصادفی در پیش‌آزمون و روزهای تمرین (اکتساب)

در مرحله یادداری، تعامل توالی و گروه معنی‌دار بود (جدول ۳). نتیجه آزمون تعقیبی توکی

نشان داد:

جدول ۳- نتیجه تحلیل واریانس عاملی مرکب برای مقایسه زمان واکنش گروه‌های پنهان و آشکار در توالی‌های سه‌گانه در آزمون یادداری

منابع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
توالی	۱۹۹۴۳/۳۹۸	۱/۶۴۴	۱۲۱۳۳۸/۱۶۷	۱۰۲/۵۳۹	۰/۰۰
توالی × گروه	۱۵۰۵۷/۲۱۶	۳/۲۸۷	۴۵۸۰/۴۴۵	۳/۸۷۱	*۰/۰۱۱

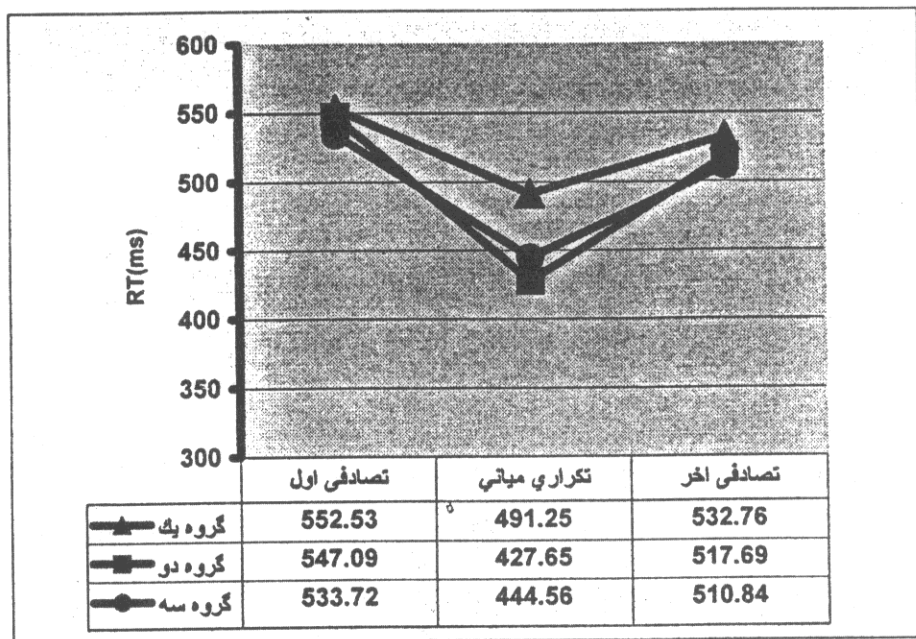
* معنی‌دار $P < ۰/۰۵$

۱. زمان واکنش آزمودنی‌های گروه یک (یادگیری پنهان بدون تکلیف ثانویه) در بخش تکراری نسبت به بخش تصادفی کاهش بیشتری داشت، ولی این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود.

۲. زمان واکنش آزمودنی‌های گروه دو (یادگیری پنهان با تکلیف ثانویه) در بخش تکراری نسبت به بخش تصادفی کاهش بیشتری نشان داد و این کاهش نسبت به دو بخش تصادفی اول و آخر معنی‌دار بود، که نشان دهنده یادگیری توالی به صورت پنهان در این گروه است.

۳. در گروه سوم (گروه یادگیری آشکار)، زمان واکنش آزمودنی‌ها در بخش تکراری نسبت به دو بخش تصادفی کاهش بیشتری داشت ولی تفاوت آن فقط با بخش تصادفی اول معنی‌دار بود.

۴. با اینکه در بخش تکراری، زمان واکنش آزمودنی‌های گروه دو ($\bar{X} = ۴۲۷/۶۵$) بهتر از گروه سه ($\bar{X} = ۴۴۴/۵۶$) و گروه سه بهتر از گروه یک ($\bar{X} = ۴۹۱/۲۵$) بود، ولی تفاوت بین گروه‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود (نمودار شماره ۵).



نمودار ۵- مقایسه زمان واکنش آزمودنی‌ها در بخش تکراری و تصادفی در آزمون یادداری

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که شرکت‌کنندگان گروه‌های یادگیری پنهان و آشکار به طور کلی در اجرای تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای در دوره پنج روزه تمرین پیشرفت کردند. یعنی تمرین موجب شد در همه بخش‌های تصادفی و تکراری تکلیف، سرعت واکنش به محرک‌ها هر روز نسبت به روز قبل کاهش یابد. با این حال زمان واکنش در بخش تکراری نسبت به بخش‌های تصادفی (اول و آخر) پایین‌تر بود، یعنی شرکت‌کنندگان قواعد موجود در تکلیف را یاد گرفتند و همانطور که نتایج مصاحبه و آزمون بازشناسی نشان داد گروه‌های یادگیری پنهان از تکرارها آگاهی نداشتند.

همانطور که در بخش یافته‌ها اشاره شد، بین یادگیری دو گروه یادگیری پنهان با و بدون تکلیف ثانویه که اطلاعاتی در خصوص قواعد موجود در تکلیف نداشتند و گروه یادگیری آشکار که از ابتدا وجود توالی تکراری در بخش وسط به آن‌ها اطلاع داده شد، تفاوت معنی‌دار

نمود. ولی مقایسه میانگین‌ها نشان داد که گروه یادگیری آشکار زودتر از گروه‌های دیگر پیشرفت در یادگیری دارند. دلیل این نتیجه احتمالاً مربوط به ویژگی خاص مرحله اول یادگیری، یعنی مرحله شناختی (فیتز و پوسنر^۱ (۱۹۶۷) است که مشخصه آن پردازش هشیارانه اطلاعات مربوط به تکلیف از طریق راهبردهای موجود در ذهن فرد است (۱۰). یعنی آزمودنی‌های گروه یادگیری آشکار که از وجود توالی تکراری مطلع بودند، در مرحله شناختی پیشرفت بهتری داشتند. از سوی دیگر، گروه یادگیری پنهان که تکلیف را با یک تکلیف ثانویه همزمان تمرین کردند، در مراحل اولیه یادگیری، یعنی مرحله شناختی به اندازه گروه یادگیری آشکار پیشرفت نکردند. ولی در پایان (در آزمون یادداری) میانگین زمان واکنش آن‌ها در بخش تکراری میانی ($\bar{X} = 427/65$) بهتر از گروه یادگیری آشکار ($\bar{X} = 444/56$) بود. علت این مسئله ممکن است مربوط به نظریه فیتز و پوسنر (۱۹۶۷) باشد که معتقد بودند با پیشرفت یادگیری، مهارت به صورت خودکار یا پنهان می‌شود. یعنی قواعد کلامی مورد استفاده برای اجرای مهارت فراموش می‌شوند و پردازش اطلاعات مربوط به تکلیف ناهشیار می‌شود (۱۰). نظر اشمیت (۱۹۹۷) که اعتقاد دارد برخلاف دیگر اشکال آزمایش شده رایج که مشخصه آن پردازش اطلاعات هشیارانه، کنترل شده و پرتلاش است، به نظر می‌رسد که فرایندهای یادگیری پنهان در یک سبک غیرفعال و خودکار رخ می‌دهد (۱۸).

از نتایج دیگر تحقیق حاضر، این بود که آزمودنی‌های گروه یادگیری پنهان که تکلیف را با تکلیف ثانویه شناختی همزمان اجرا کردند، در آزمون یادداری، بخش توالی را به طور فزاینده‌ای بهتر از بخش تصادفی اجرا کردند. در حالی که یادگیری بخش تکراری در آزمودنی‌های گروه یادگیری آشکار فقط با بخش تصادفی اول تفاوت معنی‌دار داشت. در گروه سه نیز یادگیری بخش تصادفی و تکراری تفاوت معنی‌داری نداشت. این نتایج نشان داد گروه یادگیری پنهان که تکلیف را همزمان با تکلیف ثانویه حروف حافظه انجام دادند، قواعد موجود در تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای یعنی توالی تکراری را بهتر از بخش تصادفی یاد گرفتند. کاهش زمان واکنش آزمودنی‌های این گروه با توجه به تأثیر تمرین طبیعی بود. ولی نکته جالب

این بود که در مصاحبه، یادگیرنده‌ها اظهار کردند به صورت آگاهانه این دانش را کسب نکرده‌اند و قادر نبودند به صورت کلامی آنچه را یاد گرفته‌اند، بیان کنند و در آزمون بازشناسی نیز قادر به تشخیص تکلیف تمرین شده نبودند. بنابراین می‌توان گفت اگرچه آگاهی درباره ویژگی‌های مهم تکلیف پیش‌نیاز موفقیت عملکرد به حساب می‌آید، ولی در مهارت‌های پیچیده برای اینکه پیشرفت در عملکرد رخ می‌دهد، ضرورتی ندارد که یادگیرنده از قواعد موجود در تکلیف آگاه باشد و به صورت پنهان هم می‌تواند یاد بگیرد و عملکرد خوبی را به نمایش بگذارد.

نتایج این تحقیق یافته‌های مطالعات قبلی ولف و اشمیت (۱۹۹۷)، مگیل و همکاران (۱۹۹۰)، مگیل و هال^۱ (۱۹۸۹)، و پیو^۲ (۱۹۷۴) را که با استفاده از تکلیف پیگرد تعقیبی و اسیلوسکوپ یادگیری پنهان بخش تکراری را نسبت به بخش تصادفی نشان دادند، تأکید کرد. به طور خلاصه نتیجه تحقیق حاضر نشان داد در مهارت‌های پیچیده آزاد گذاشتن فراگیرنده برای اینکه به صورت پنهان قواعد موجود در حرکت را یاد بگیرد، حداقل به همان اندازه یادگیری این اطلاعات توسط یک راهبرد آشکار مؤثر است. اگرچه بحث یادگیری پنهان بتازگی در مهارت‌های حرکتی وارد شده است و نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.

منابع و مآخذ

- ۱- اشمیت، ریچارد. ای. "یادگیری حرکتی و اجرا"، ترجمه مهدی نمازی‌زاده و محمدکاظم واعظ موسوی، سمت، ۱۳۷۶.
- 2- Davids and Myers, "The role of tacit knowledge in human skillperformance", *Journal of Human Movement Studies*, 1990, 19, PP: 273-288.
- 3- Green, T.D. and Flowers. H, "Implicit versus explicit learning processes in a probabilistic, continuous fine - motor catching task", *Journal of motor Behavior* 1991, 23, PP: 293-300.
- 4- Hodges and Lee, "The role of augmented information prior to learning a

bimanual visual - motor coordination task: Do instructions of the movement pattern facilitate learning relative to discovery learning?" *British Journal of Psychology*, 1999, 90, PP: 389-403.

5- Jackson and Jackson, "Do measures of explicit learning actually measure what is being learnt in the serial reaction time task?" *Psyche*, 1995, URL: <http://psyche.cs.monash.edu.au/volume2-1/psych25-2-20-implicit-1jackson.html>

6- Kelly, "Griffiths and Frith, Evidence for implicit sequence structure learning in dyslexia", *John Wiley and Sons*, UK. 2002.

7- Magill, R.A., "knowledge is more than we can talk about: Implicit learning in motor skill acquisition", *Research quarterly for exercise and sport*, 1998, 69-, PP: 104-110.

8- Magill, R.A, "Motor Learning: Concept and applications", *McGraw-hill*, 1989.

9- Masters, R.S.W, "knowledge, Knerves and know-how: the role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure", *British Journal of Psychology*, 1992, 83, PP: 343-358.

10- Maxwell, Masters, Kerr and Weedon, "The implicit benefit of learning without errors", 2001, 54, A(4), PP: 1049-1068.

11- Shea, Wulf, Whitacre and Park, "Surfing the implicit wave", *the quarterly Journal of experimental psychology*, 2001, 54 A(3), PP: 841-862.

12- Singer, Hausenblas and Janelle, "Handbook of sport psychology", *John Wiley and Sons*, 2001, PP: 115-143.

13- Stadler, Micheal, A, "Role of attention in implicit learning", *Journal of experimental psychology, learning, memory and cognition*, 1995, Vol. 21, No.3, PP: 674-685.

- 14- Werheid, Zysset, Muller, Reuter and Cramon, "Rule learning in a serial reaction time task: and fMRI study of patient with early parkinson's disease", *Cognitive Brain Research*, 2003, Vol.16, issue 2, PP: 273-284.
- 15- Willingham and Koroshetz, "Evidence for dissociable motor skills in Huntington's disease patients", *Psychology*, 1993, 21, PP: 173-182.
- 16- Willingham, D.D., "A. neuropsychological theory of motor skill learning", *Psychological Review*, 1998, 105(3), PP: 558-584.
- 17- Wulf and Prinz, "Instructions for motor learning, differential effects of internal versus external focus of attention", *Journal of motor behavior*, 1998, Vol. 30(2), PP: 169-179.
- 18- Wulf and Schmidt, "Variability of practice and implicit motor learning", *Journal of experimental psychology, learning, memory and cognition*, 1997, Vol.23(4), PP: 987-1006.
- 19- Wulf and weigelt, "Instructions about physical principles in learning a complex motor skill: to tell or not to tell...", *Research quarterly for exercise and sport*, 1997, Vol. 68(4), PP: 392-367.